

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re the application of:

Inventor(s) : Kazuhiko NAKAZATO  
Serial Number : NEW  
Filed : August 19, 2003 (herewith)  
For : BEDDING METHOD AND MANDREL OF MULTI-  
LAYERED PIPE

**CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

The Honorable Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

August 20, 2003

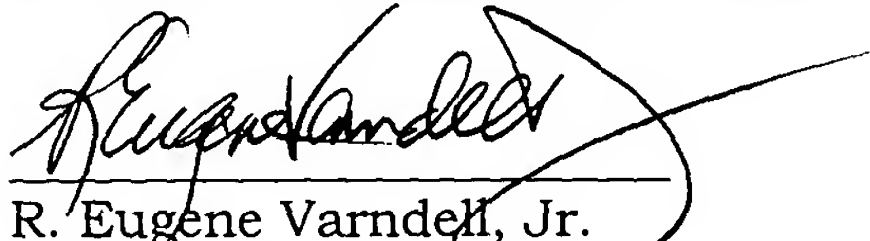
Dear Sir:

The benefit of the filing date of Japanese patent application No. 2002-297046, filed October 10, 2002, is hereby requested, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed. In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our deposit account No. 22-0256.

Respectfully submitted,  
VARNDELL & VARNDELL, PLLC



R. Eugene Varndell, Jr.  
Attorney for Applicants  
Registration No. 29,728

Atty. Case No. VX032548  
106-A South Columbus Street  
Alexandria, VA 22314  
(703) 683-9730  
\\V:\Vdocs\W\_Docs\Aug03\P189-2548 CTP.doc

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 0 月 1 0 日

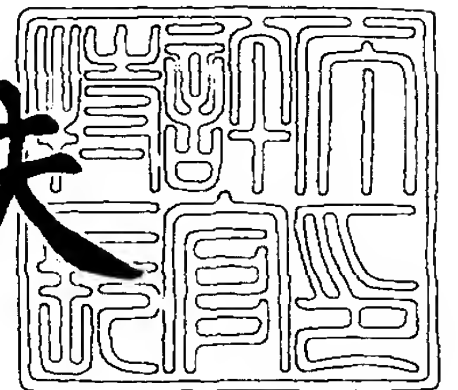
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 9 7 0 4 6  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 2 9 7 0 4 6 ]

出 願 人  
Applicant(s): 三 桜 工 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 3 年 7 月 2 5 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 5 9 4 6 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 P140930A

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県古河市鴻巣 7 5 8 三桜工業株式会社内

【氏名】 中里 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 390039929

【氏名又は名称】 三桜工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094547

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩根 正敏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033570

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多重管の曲げ方法及び芯金

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内管の外側に 1 又は複数の外管を同心状に配置した多重管の前記内管内に内側芯金を挿入すると共に、内側に位置する管とその外側に位置する管との環状空間に筒状の外側芯金を挿入し、それらの芯金を前記多重管内に臨ませた状態で、前記多重管の最外側の外管を締め型によって曲げ型に挟持させると共に、前記多重管の曲げ部の後方で前記多重管をプレッシャ型と皺取り型とによって拘束し、前記締め型を前記曲げ型に沿って公転させて前記多重管を曲げる多重管の曲げ方法において、先端に母線に沿って 3 本以上のスリットを入れた環状の外側芯金を使用し、該外側芯金及び前記内側芯金の先端を曲げ始点から前記管の先端に向けて突出するように臨ませた状態で、前記締め型を前記曲げ型に沿って公転させることを特徴とする多重管の曲げ方法。

【請求項 2】 前記外側芯金の先端を、前記曲げ範囲を見込んでその範囲よりも前記管の先端に向けて突出するように位置させることを特徴とする請求項 1 に記載の多重管の曲げ方法。

【請求項 3】 前記曲げ型を公転させる際に、前記内管を該内管の先端方向に向けて押圧することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多重管の曲げ方法。

【請求項 4】 前記請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の多重管の曲げ方法を実施するための外側芯金であって、先端部を弾力性に富んだ材料によって形成し、その先端に母線に沿って 3 本以上のスリットを入れたことを特徴とする芯金。

【請求項 5】 前記先端部を形成する材料として、超高分子量ポリエチレン，MC ナイロン，ポリアセテータのうちのいずれか 1 つを採用したことを特徴とする請求項 4 に記載の芯金。

【請求項 6】 前記請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の多重管の曲げ方法を実施するための内側芯金であって、先端部を弾力性に富んだ材料によって形成したことを特徴とする芯金。

【請求項 7】 前記先端部を形成する材料として、超高分子量ポリエチレン，MC ナイロン，ポリアセテータのうちのいずれか 1 つを採用したことを特徴と

する請求項 6 に記載の芯金。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、二重管を含む多重管の曲げ方法及び芯金に関するもので、詳しくは、内管と外管が適宜な間隙をもって同心状に配置された多重管の内管内、該内管とその外側に位置する外管との間隙、内側に位置する外管とその外側に位置する外管との間隙に、内側芯金及び外側芯金をそれぞれ挿入させた状態で曲げ加工を行う多重管の曲げ方法及び芯金に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えば、自動車等において排気管として使用されている二重管は、内管に対して外管が適宜な間隙をもって配置されており、車体の構造に倣ったり、他の部品を避けて配管されるため、曲げ加工によって予め所定の方に、所定の角度で曲げられる。

【 0 0 0 3 】

このような二重管は、内管と外管との間隙を保って曲げる必要があるため、内管内に内側芯金を挿入し、内管と外管との間隙に環状の外側芯金を挿入した状態で管が曲げられる（例えば、特許文献 1 ～ 3 参照。）。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特公昭 5 5 - 2 4 9 7 1 号公報

【特許文献 2】

特開平 9 - 1 5 5 4 5 6 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 2 6 9 7 2 1 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1， 2 に開示された技術は、外側芯金が円筒に形成されたものである

。したがって、外側芯金は変形できないため、先端を管の曲げ部始点までしか挿入できず、曲げ部において、内管と外管との間の間隙が一定な二重管を安定して得ることはできない。

#### 【 0 0 0 6 】

また、特許文献 3 に開示された技術は、2 枚の帯状弾性板によって外側芯金を構成し、その外側芯金の先端を管の曲げ範囲内に臨ませた状態で曲げ加工を行う。この技術によれば、内管と外管との間隙が一定に維持される。しかしながら、この技術では、2 枚の外側芯金の先端部を内側 R 部と外側 R 部に正しく位置させる必要があるが、外側芯金は二重管の長さに応じた長さ、即ち相当の長さであるため、外側芯金が振られて、外側芯金のピッチがずれて曲げ加工の際に外側芯金の位置が所定位置からずれる虞もある。特に、連続的に方向の異なる曲げ加工を行うために二重管を回転させた場合には、管を振る必要があるため、外側芯金がそれに伴って振られることが多い。

#### 【 0 0 0 7 】

そこで、本発明の目的は、連続的に異なる方向へ曲げる場合でも、内管と外管、外管同士の間隙を安定に維持して曲げることができる多重管の曲げ方法及び芯金を提供することにある。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の多重管の曲げ方法では、内管の外側に 1 又は複数の外管を同心状に配置した多重管の前記内管内に内側芯金を挿入すると共に、内側に位置する管とその外側に位置する管との環状空間に筒状の外側芯金を挿入し、それらの芯金を前記多重管内に臨ませた状態で、前記多重管の最外側の外管を締め型によって曲げ型に挟持させると共に、前記多重管の曲げ部の後方で前記多重管をプレッシャ型と皺取り型とによって拘束し、前記締め型を前記曲げ型に沿って公転させて前記多重管を曲げる多重管の曲げ方法において、先端に母線に沿って 3 本以上のスリットを入れた環状の外側芯金を使用し、該外側芯金及び前記内側芯金の先端を曲げ始点から前記管の先端に向けて突出するように臨ませた状態で、前記締め型を前記曲げ型に沿って公転させることを特徴としている。

## 【 0 0 0 9 】

この発明の多重管の曲げ方法によれば、外側芯金の先端部は管と共に曲げられ、管の曲げ部における内管と外管、外管と外管の間隙を確実に維持する。また、連続して異なる方向へ管を曲げるために管を回転させた場合にも、スリットによって分離画成された舌片は、相隣り合う舌片に支えられて捩れ変形が阻止されるので、捩られることなく定位置が保たれる。

## 【 0 0 1 0 】

外側芯金のスリットによって分離された舌片は、管と共に曲げられるため弾性を有することが好ましく、また舌片を含む外側芯金の先端部分は、内側に位置する管とその外側に位置する管との間を摺動するため、摩擦抵抗が小さく、耐磨耗性を有することが好ましい。このような外側芯金の材料としては、超高分子量ポリエチレン、MCナイロン、ポリアセテータ等が挙げられる。

## 【 0 0 1 1 】

また、外側芯金のスリットの本数は、該スリットによって分離された舌片が容易に変形でき、しかも内側に位置する管と外側に位置する管との間隙に挿入される際に、座屈しない程度の強度をもつように適宜な本数及び長さを選定する。このようなことから、スリットの本数は3～12本であることが好ましく、6～10本がより好ましい。スリットは、軸心に対して垂直な断面において、それぞれが放射状になるように切り込んだり、それぞれが互いに平行になるように切り込んで形成される。また、これらのスリットは、管の軸心に対して垂直な断面において、全周にわたって等間隔に配置してもよく、部分的に、例えば相対向する2箇所のみ配置してもよい。

## 【 0 0 1 2 】

また、外側芯金のスリットの幅は、管を捩る際に、隣合う舌片が受止めることによって舌片の捩れ変形を阻止するように、できるだけ小さいことが好ましい。

また、外側芯金の挿入位置は、先端を曲げ始点から管の先端に向けて突出するように位置させることが好ましく、さらには、管の曲げ範囲を見込んでその範囲よりも前記管の先端に向けて突出するように位置させることが好ましい。また、内側芯金の挿入位置は、外側芯金と同様であることが好ましいが、あまり弾性が



ない材料、例えば金属によって形成されている場合には、外側芯金よりも後方に位置させる。

ここで、曲げ始点とは、管の曲げ開始位置を言い、曲げ範囲とは、その間が曲げられる範囲、即ち円弧部の範囲を言う。

#### 【0013】

また、本発明の多重管の曲げ方法では、曲げ型を公転させる際に、内管を該内管の先端方向に向けて押圧することが好ましい。

このようにすると、内管の変形を促すため、外管との間隙がより精度よく保たれる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明を図面に示した実施の形態に基づいて説明する。

#### 【0015】

図1は本発明に係る多重管の曲げ方法を実施するための曲げ装置として、二重管の曲げ装置を概念的に示し、図2はその曲げ装置で使用される外側芯金を示し、図3乃至図7は加工手順を示したものである。

#### 【0016】

この曲げ装置で加工される二重管30は、内管30aと、該内管と間隙をもって外側に同心状に配置された外管30bとによって構成されており、内管30aと外管30bは先端で一体に結合されている。

#### 【0017】

この曲げ装置は、曲げ型1、締め型2、プレッシャ型3、皺取り型4を備えている。

曲げ型1は、軸1aを中心に回転自在に配設されており、周面に管30を収容する溝1bを備えている。締め型2は、曲げ型1の軸1aを中心にして曲げ型1の周面に沿って移動（公転）可能に設置され、曲げ型1の溝1bに対向するように溝2aを備えている。プレッシャ型3と皺取り型4は、それらによって管30を挟み込むように対向して配置され、それぞれの対向面に管30を収容する溝3a、4aを備えている。そして、プレッシャ型3は、管30と平行に移動可能に



配設されている。

#### 【0018】

また、この曲げ装置は、内管 30 a 内に挿通させる内側芯金 5 と、内管 30 a と外管 30 b との間隙に挿通させる外側芯金 6 とを備えている。

内側芯金 5 は、先端が紡錘形を成す柱状部 5 a と、該柱状部 5 a の他端から後方へ延設されたロッド 5 b を有している。そして、柱状部 5 a は、超高分子量ポリエチレン、MC ナイロン、ポリアセテータ等の弾性に富み、摩擦抵抗が小さく、耐磨耗性が高く、衝撃高さが高い等の特性を有する合成樹脂材料によって形成され、ロッド 5 b は鉄等の剛性に富んだ金属材料によって形成されている。

#### 【0019】

また、外側芯金 6 は、図 2 に示したように、筒状を成している。この外側芯金 6 は、先端部 6 a が超高分子量ポリエチレン、MC ナイロン、ポリアセテータ等の弾性に富み、摩擦抵抗が小さく、耐磨耗性が高く、衝撃高さが高い等の特性を有する合成樹脂材料によって形成され、その他の後部 6 b は、鉄等の剛性に富んだ金属材料によって形成されている。そして先端部 6 a には、母線方向に 3 本以上（実施の形態では 8 本）のスリット 6 c が形成され、後部 6 b には、母線に沿って長孔 6 d が形成されている。

#### 【0020】

また、この曲げ装置は、外管 30 b を保持する管保持用チャック 7 と、外側芯金 6 と内側芯金 5 を後端で保持する芯金保持用チャック 8 と備えており、さらに、内側芯金 5 のロッド部 5 b に嵌合し、周面に突出させた突起 9 a を外側芯金 6 の長孔 6 d を貫通して外方へ延設させた押し込み駒 9 と、該押し込み駒 9 を管 30 の先端方向へ押圧する筒状の押圧手段 10 を備えている。

#### 【0021】

管保持用チャック 7 は、油圧シリンダー 11 等のアクチュエータによって開閉され、モータ 12 等のアクチュエータによって回転される。また、芯金保持用チャック 8 は、油圧シリンダー 13 等のアクチュエータによって内側芯金 5 及び外側芯金 6 をそれらの軸方向に移動させる。さらにまた、押圧手段 10 は、空圧シリンダー 14 等のアクチュエータによって押し込み駒 9 に所定の圧力を内管 30

a に与える。

#### 【 0 0 2 2 】

上記曲げ加工装置により、以下のようにして二重管の曲げ加工が成される。

図 1 に示したように、先ず、内管 3 0 a 内に内側芯金 5 を挿入させると共に、内管 3 0 a と外管 3 0 b との間の間隙に外側芯金 6 を挿入し、この状態で管 3 0 をプレッシャ型 3 と皺取り型 4 との間に挿通させ、管 3 0 の曲げようとする部分を曲げ型 1 と締め型 2 との間に位置させ、締め型 2 を曲げ型 1 方向へ移動させて、締め型 2 と曲げ型 1 によって管 3 0 を挟持する。

その際、内側芯金 5 の先端 5 c 及び外側芯金 6 の先端 6 e を、管 3 0 の曲げ始点 a から曲げ範囲  $\alpha$  を見込んで、その範囲  $\alpha$  よりも管 3 0 の先端に向けて突出するように位置させる。

また、内側芯金 5 と外側芯金 6 はチャック 8 によってその位置に維持させ、外管 3 0 b はチャック 7 から開放しておく。

#### 【 0 0 2 3 】

この状態で、図 3 に示したように、締め型 2 を曲げ型 1 に沿って公転させて管 3 0 を曲げる。その際、押圧手段 1 0 によって内管 3 0 a のみを先端方向に押圧する。

#### 【 0 0 2 4 】

このようにして曲げ加工が終了したならば、図 4 に示したように、外管 3 0 b をチャック 7 によって保持させ、内側芯金 5 及び外側芯金 6 を所定量戻し、締め型 2 を開放する。

#### 【 0 0 2 5 】

次いで、図 5 に示したように、外管 3 0 b をチャック 7 によって次の曲げ位置まで送る。その際、曲げ方向を変更する場合には、モータ 1 2 等によって捻り動作を行い、図 6 に示したように、管 3 0 を所望とする姿勢に位置決めする。次いで、曲げ型 1 及び締め型 2 を元の位置に復帰させる。

#### 【 0 0 2 6 】

そして、上記した動作を繰り返して、図 7 に示したように、次の曲げ加工を行う。

## 【0027】

尚、上記実施の形態では、管30を同一平面上（2次元）で異なる方向へ曲げた例を示したが、管30を3次元方向へ曲げることもできることは勿論である。

## 【0028】

また、上記実施の形態では、二重管の曲げ方法を示したが、本発明は二重管に限らず、二重管を超える多重管にも適用できることは勿論である。

その場合に、内側の外管とその外側に位置する外管との間隙毎に外側芯金を挿入することが好ましい。

## 【0029】

また、上記実施の形態では、外側芯金6のスリット6cを放射状に形成しているが、放射状ばかりでなく、図8に示したように、互いに平行になるように配置してもよい。

## 【0030】

上記実施の形態において内側芯金5の柱状部5a及び外側芯金6の先端部6aに採用される材料の特性を表1に示す。

## 【0031】

【表1】

		樹脂名	超高分子量 ポリエチレン	MC ナイロン	ポリ アセテータ
試験方法 ASTM		単位			
引張強度	D-638	Mpa	44	66～98	60
引張伸び	D-638	%	350	10～50	75
曲げ弾性率	D-790	Mpa	2,450	2,940～ 3,620	2,580
アイゾット衝撃強さ	D-254	J/m	破壊しない	50	58
摩擦係数	D-1894	—	0.09	—	0.15

## 【0032】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の多重管の曲げ方法によれば、筒状を成す先端部を3つ以上のスリットによって分割した外側芯金を使用しているので、先端部は管と共に曲げられ、管の曲げ部における内管と外管、外管と外管の間隙を確実に

維持する。また、連続して異なる方向へ管を曲げるべく管を回転させた場合にも、スリットによって分離された外側芯金の先端部分は、相隣り合う先端部分に支えられて振られることなく、定位置が保たれる。

したがって、多重管を連続的に異なる方向へ曲げる場合でも、内管と外管、外管同士の間隙を安定に維持して曲げることができる。

### 【0033】

また、本発明の多重管の曲げ方法によれば、締め型を公転させる際に、内管を該内管の先端方向に向けて押圧するため、内管の変形が促され、外管との間隙がより精度よく保たれる。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明に係る多重管の曲げ方法を二重管に適用した例を概念的に示したもので、その始めの状態を示した断面図である。

#### 【図2】

本発明に係る多重管の曲げ方法に使用される外側芯金を示した斜視図である。

#### 【図3】

本発明に係る多重管の曲げ方法を二重管に適用した例を概念的に示したもので、図1の次の状態を示した断面図である。

#### 【図4】

本発明に係る多重管の曲げ方法を二重管に適用した例を概念的に示したもので、図3の次の状態を示した断面図である。

#### 【図5】

本発明に係る多重管の曲げ方法を二重管に適用した例を概念的に示したもので、図4の次の状態を示した断面図である。

#### 【図6】

本発明に係る多重管の曲げ方法を二重管に適用した例を概念的に示したもので、図5の次の状態を示した断面図である。

#### 【図7】

本発明に係る多重管の曲げ方法を二重管に適用した例を概念的に示したもので

、図 6 の次の状態を示した断面図である。

【図 8】

本発明に係る芯金の他の実施の形態を示した断面図である。

【符号の説明】

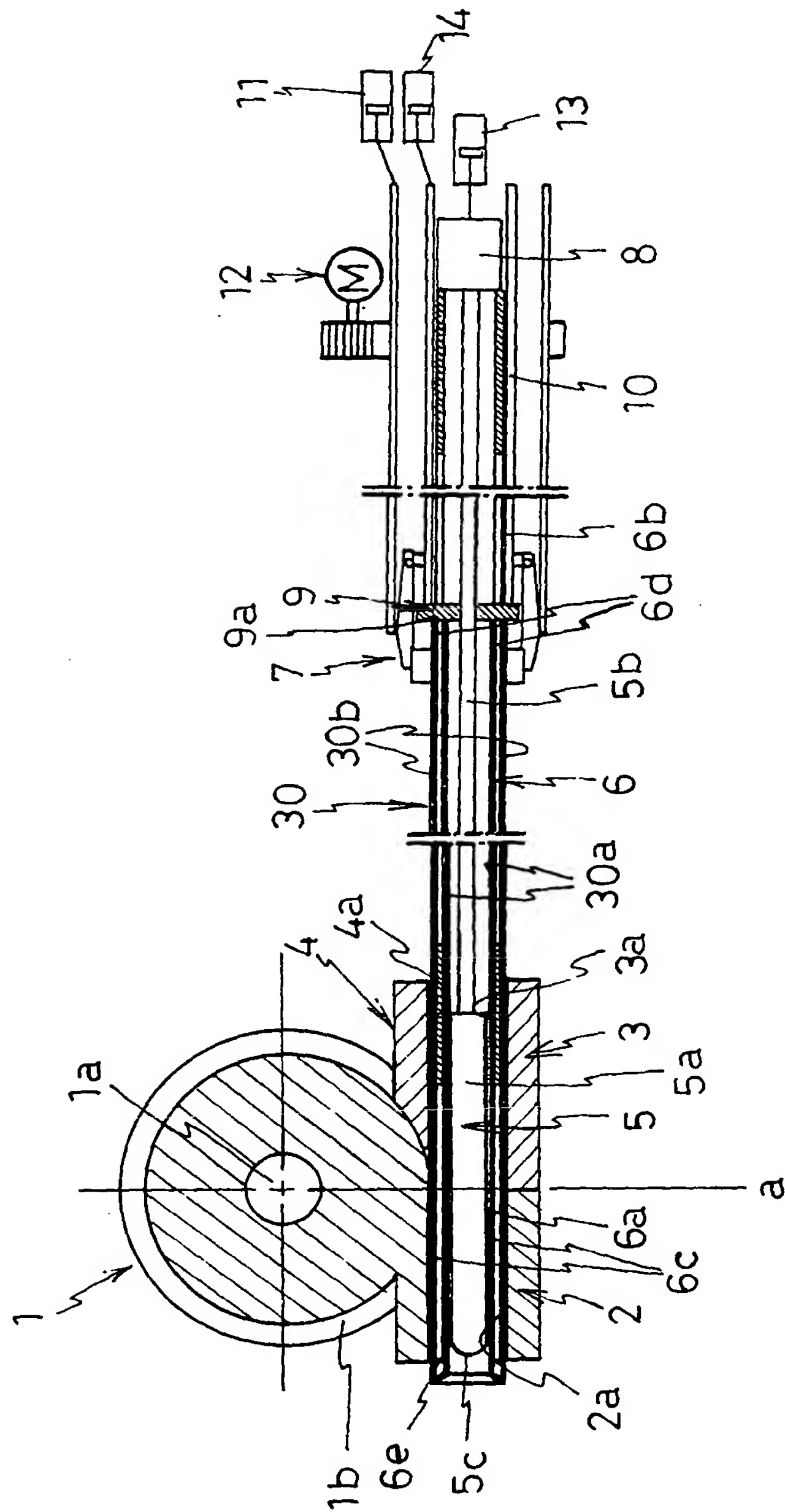
1	曲げ型
1 a	軸
1 b	溝
2	締め型
2 a	溝
3	プレッシャ型
3 a	溝
4	皺取り型
4 a	溝
5	内側芯金
5 a	柱状部
5 b	ロッド
5 c	先端
6	外側芯金
6 a	先端部
6 b	後部
6 c	スリット
6 d	長孔
6 e	先端
7	管保持用チャック
8	芯金保持用チャック
9	押し込み駒
9 a	突起
1 0	押圧手段
3 0	管

3 0 a 内管  
3 0 b 外管  
 $\alpha$  曲げ範囲  
a 曲げ始点

【書類名】

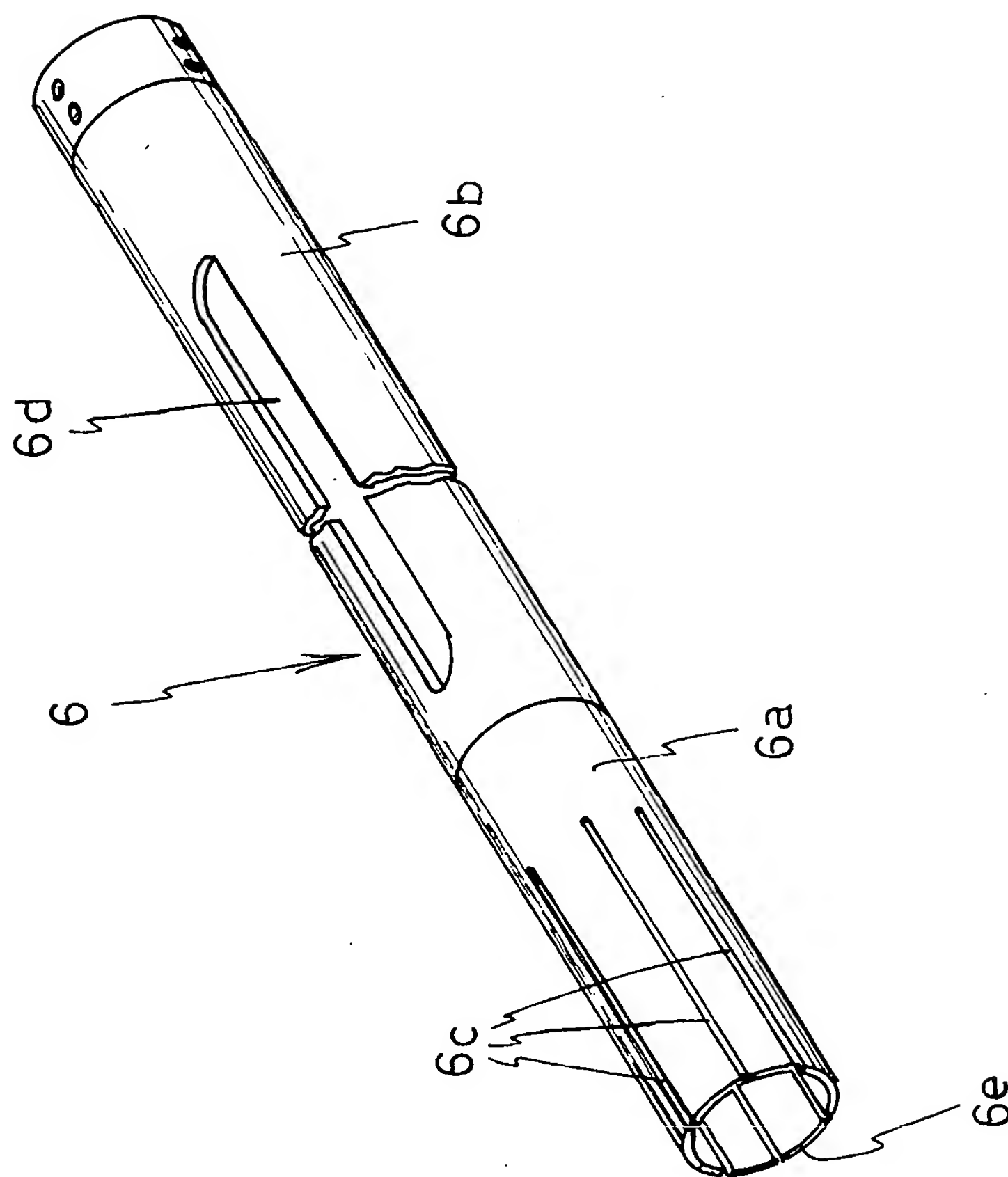
図 面

【図1】

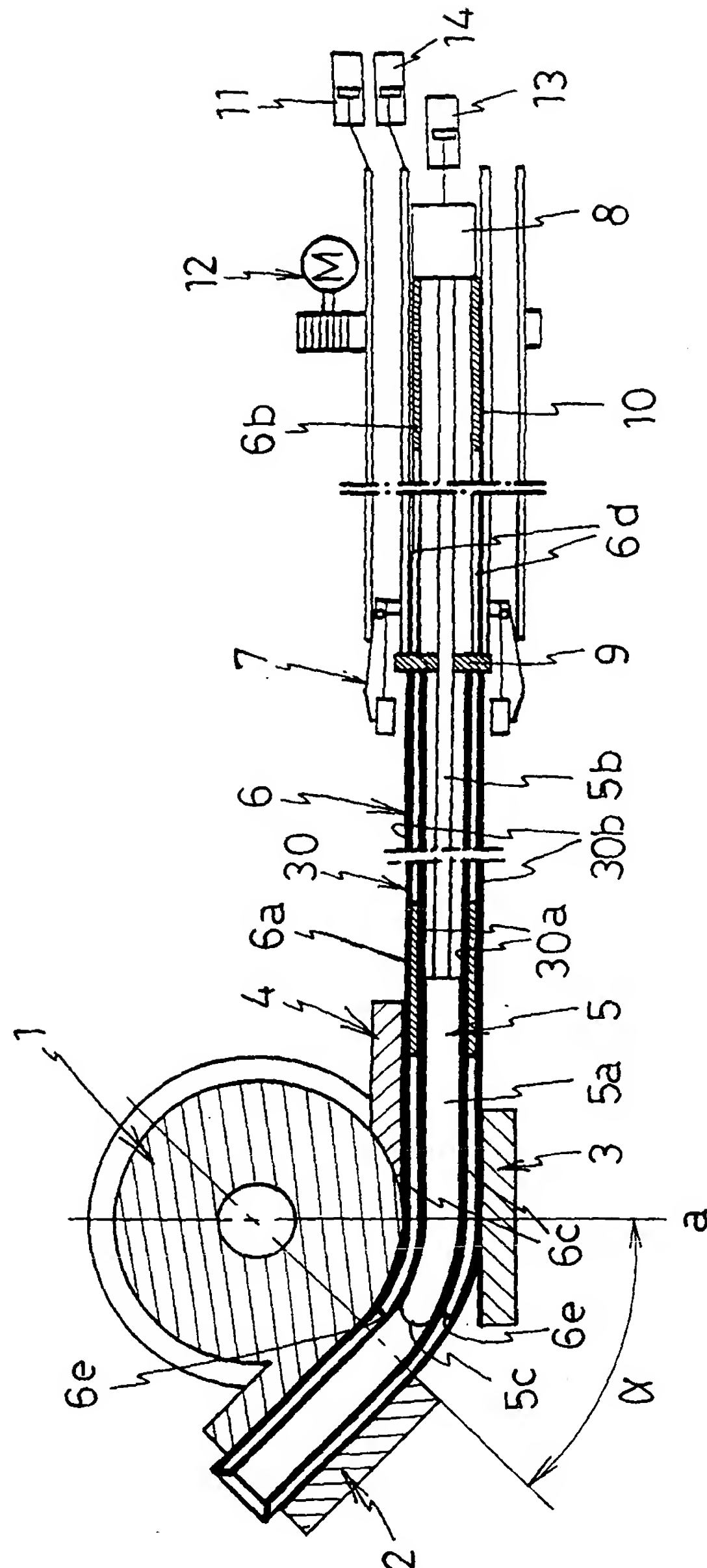




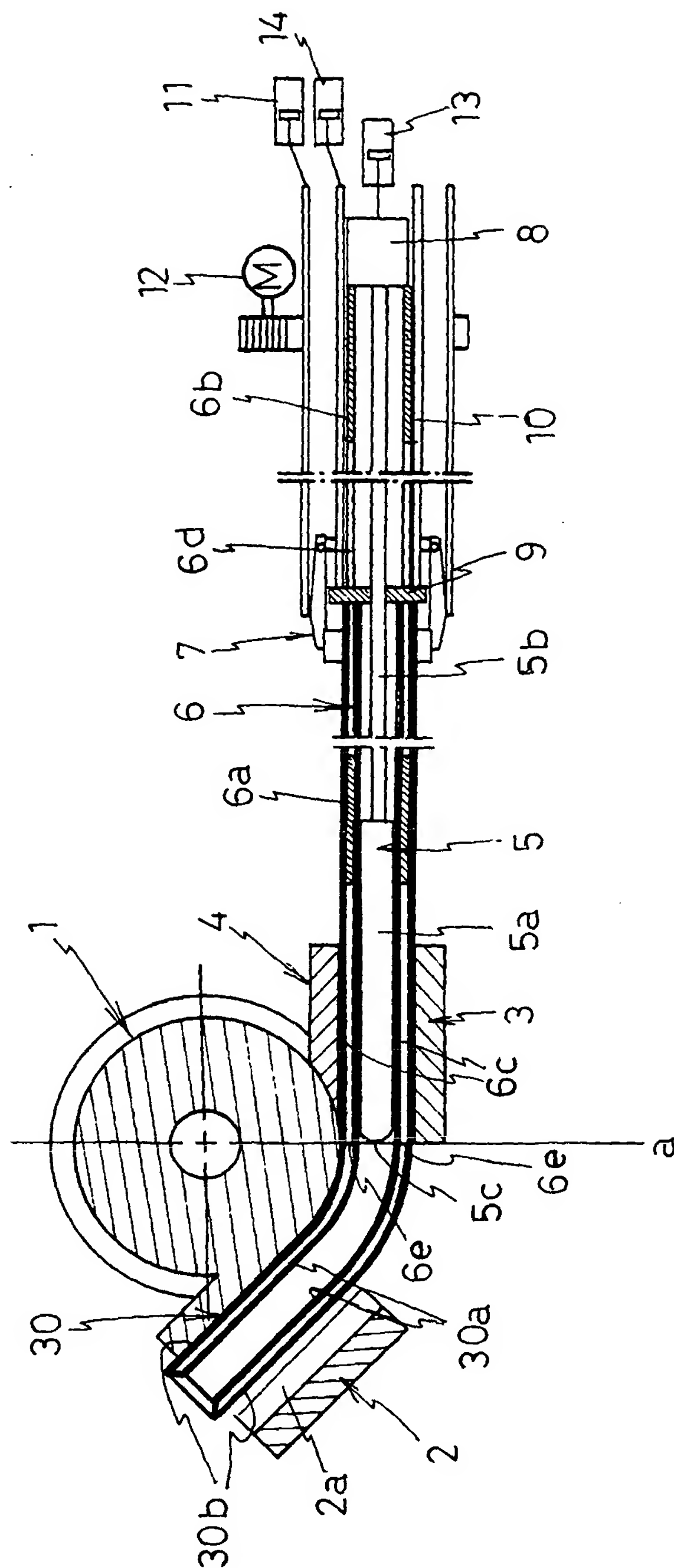
【図 2】



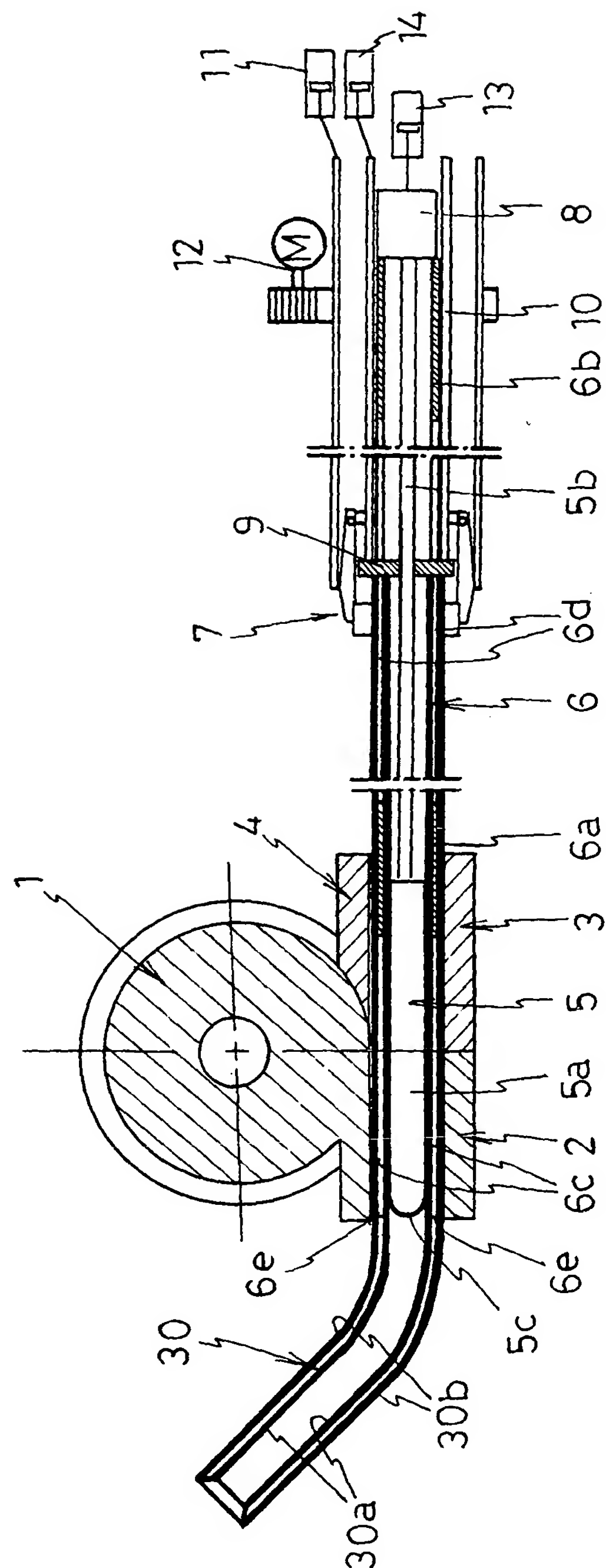
【图 3】



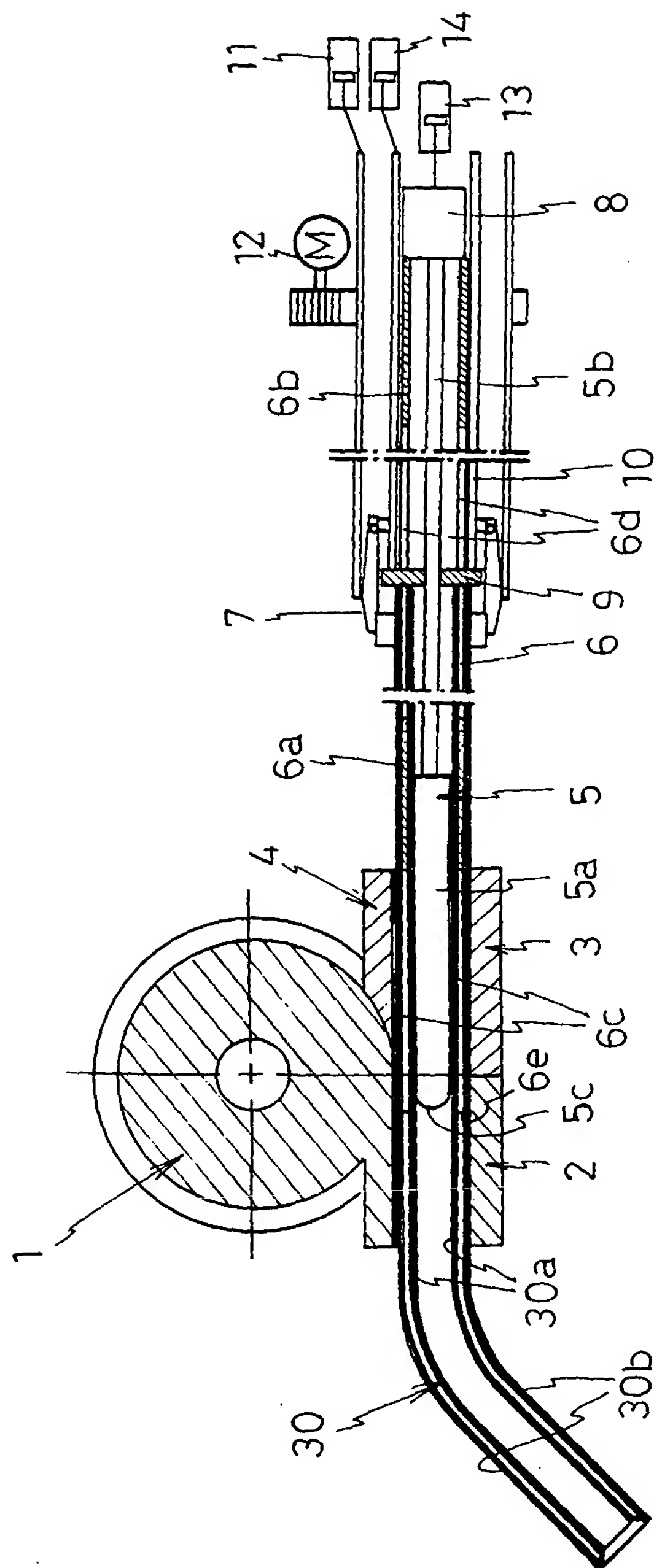
【図 4】



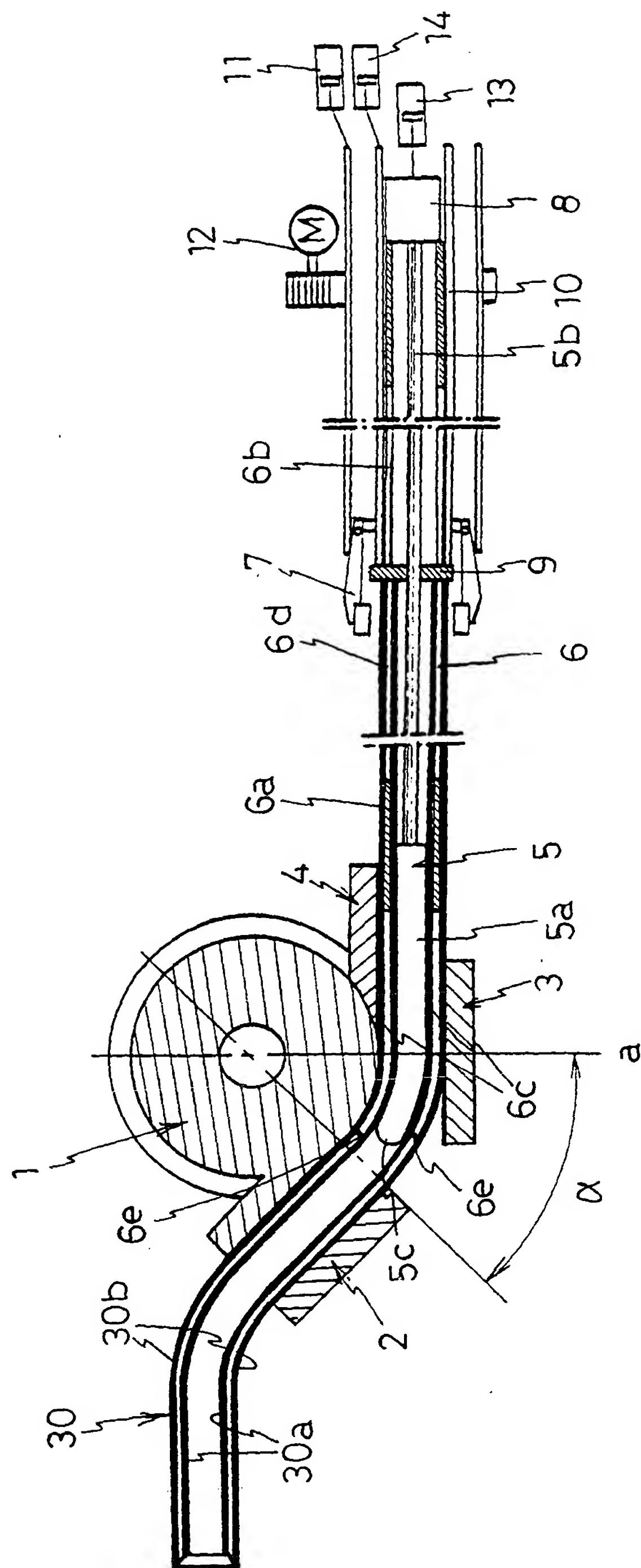
【図 5】



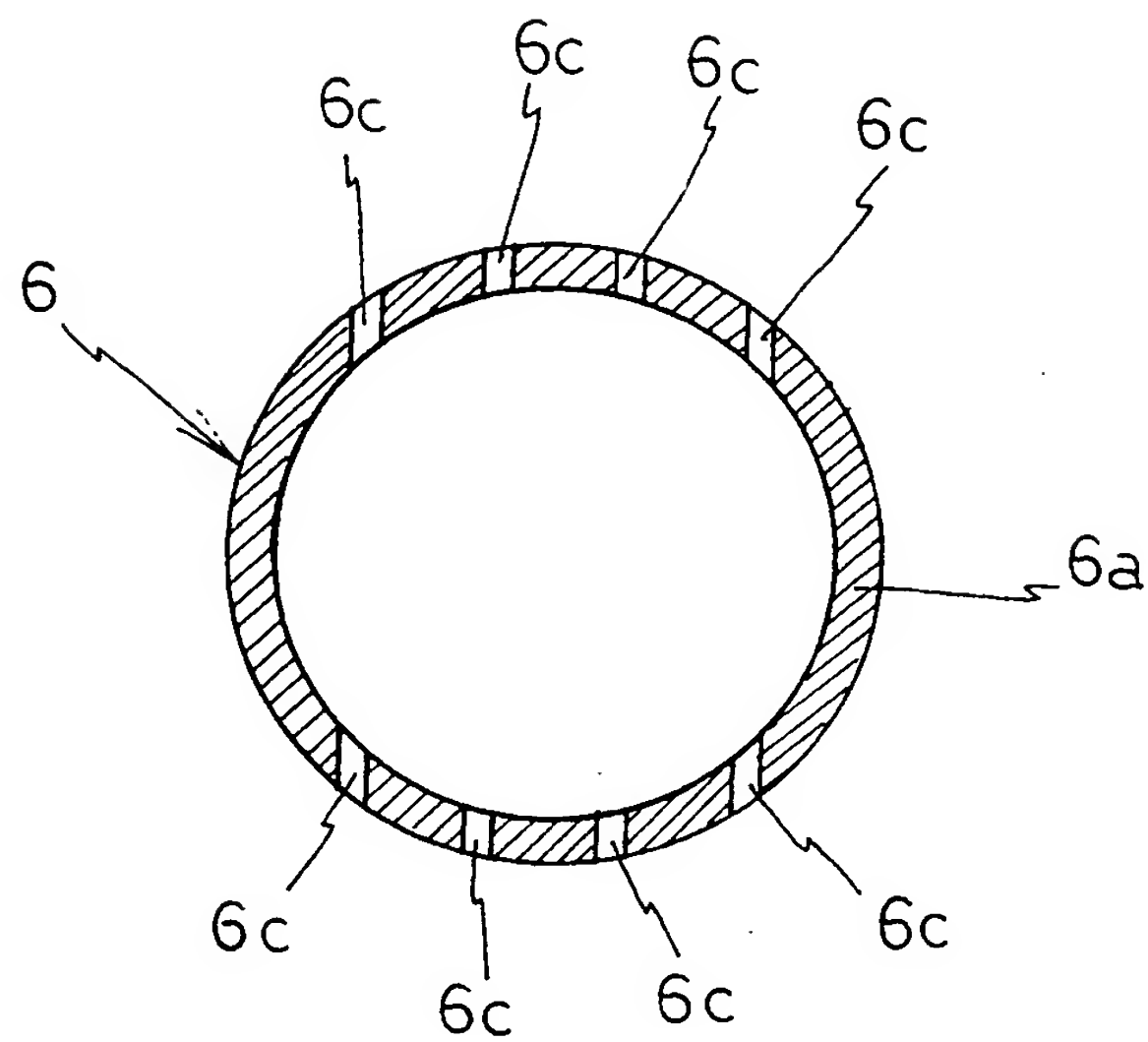
【図6】



【圖 7】



【図 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内管と外管，外管同士の間隙を安定に維持して曲げることができる多重管の曲げ方法を提供すること。

【解決手段】 多重管 3 0 の内管 3 0 a 内に内側芯金 5 を挿入すると共に、内管 3 0 a と外管 3 0 b との環状空間に筒状の外側芯金 6 を挿入し、多重管 3 0 を締め型 2 によって曲げ型 1 に挟持させると共に、多重管 3 0 の曲げ部の後方で多重管 3 0 をプレッシャ型 3 と皺取り型 4 とによって拘束し、締め型 2 を曲げ型 1 に沿って公転させて多重管 3 0 を曲げる方法において、先端に母線に沿って 3 本以上のスリット 6 c を入れた環状の外側芯金 6 を使用し、該外側芯金 6 及び内側芯金 5 を曲げ始点 a から多重管 3 0 の先端に向けて突出させた状態で、上記締め型 2 を曲げ型 1 に沿って公転させることを特徴としている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 9 7 0 4 6
受付番号	5 0 2 0 1 5 2 6 6 1 6
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 2 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年10月10日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 9 7 0 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 3 9 9 2 9 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 4 年 1 月 1 4 日

住 所  
氏 名

住所変更

茨城県古河市本町 4 丁目 2 番 2 7 号  
三桜工業株式会社